

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-344031

(P2002-344031A)

(43) 公開日 平成14年11月29日 (2002. 11. 29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	N 3 K 0 7 3
31/12		31/12	H 5 F 0 4 1
H 0 5 B 37/02		H 0 5 B 37/02	D 5 F 0 8 9

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-59119(P2002-59119)

(22) 出願日 平成14年3月5日(2002. 3. 5)

(31) 優先権主張番号 特願2001-72694(P2001-72694)

(32) 優先日 平成13年3月14日(2001. 3. 14)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 田村 哲志
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 永井 秀男
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 110000040
特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

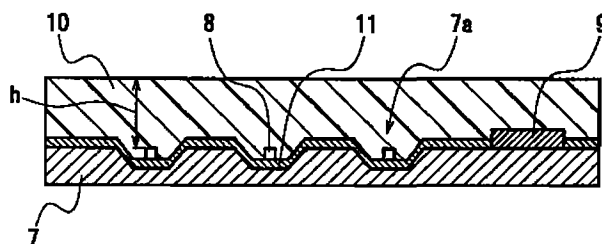
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】

【課題】 少数の光検出素子により、複数のLEDからの発光を反映した発光強度を検出し、その検出信号に基づいて各LEDの駆動を制御することにより、各LEDの発光特性が異なった条件下でも、所定の発光状態を得ることが可能な照明装置を提供する。

【解決手段】 2次元方向に分散配置された複数のLED 8と、複数のLEDを一体的に被覆した透明樹脂層 10と、透明樹脂層の内部、表面上もしくは近傍に配置された光検出素子 9によりLEDの発光強度を検出する光検出部と、光検出部による検出力に基づいてLEDの駆動を制御する電源回路部とを備える。光検出素子の個数はLEDよりも少なく、光検出素子は、透明樹脂層を伝搬してきたLEDの発光強度を検出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2次元方向に分散配置された複数個のLEDと、前記複数個のLEDを一体的に被覆した透明樹脂層と、前記透明樹脂層の内部、表面上もしくは近傍に配置された光検出素子により前記LEDの発光強度を検出する光検出部と、前記光検出部による検出力に基づいて前記LEDの駆動を制御する電源回路部とを備え、前記光検出素子の個数は前記LEDよりも少く、前記光検出素子は、前記透明樹脂層を伝搬してきた前記LEDの発光強度を検出することを特徴とする照明装置。

【請求項2】 前記LEDは基板にベアチップ実装され、前記透明樹脂層は、前記LED及び前記基板を被覆するように設けられている請求項1に記載の照明装置。

【請求項3】 前記基板の上面と前記透明樹脂層の表面が略平行であり、各LED相互の間隔の最大値を d とし、前記透明樹脂層の屈折率を n としたとき、前記透明樹脂層の厚さ h が下記式の条件を満足することを特徴とする請求項2に記載の照明装置。

$$h > d / (2 \times \tan(\arcsin(1/n)))$$

【請求項4】 前記基板の表面部に設けられた窪みと、前記基板の表面に設けられた金属膜とを更に備え、前記窪みの壁面は傾斜面をなして前記金属膜により反射面が形成され、前記窪みの底部に複数個の前記LEDが実装され、前記窪みを含む前記基板を被覆するように前記透明樹脂層が設けられている請求項2に記載の照明装置。

【請求項5】 前記LEDは、複数の各発光色についてそれぞれ複数個設けられ、前記光検出部は、前記光検出素子により前記LEDの発光強度を各発光色ごとに検出し、前記制御回路は、前記光検出部からの各発光色ごとの検出力に基づいて、各発光色ごとの前記LEDの発光強度のバランスが所定の状態になるように、前記LEDの駆動を制御することを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

【請求項6】 前記光検出部は、前記LEDの各発光色ごとに、対応する各発光色の発光ピーク波長に受光感度が一致する光検出器を備えたことを特徴とする請求項5に記載の照明装置。

【請求項7】 前記LEDは、各発光色ごとにパルス電圧で順次点灯させられ、前記光検出部は、発光色数以下の個数の前記光検出素子により、前記点灯のタイミングと同期して光検出を行うことにより、複数の発光色に対して前記光検出素子を兼用して光検出を行う請求項5に記載の照明装置。

【請求項8】 各発光色ごとに同時に点灯させられる前記LEDは、相互間の距離が、前記LEDのアレイ中で隣接する前記LED間の距離よりも大きくなるように配置されている請求項5に記載の照明装置。

【請求項9】 前記透明樹脂層表面に反射防止膜コーティングを施した請求項1に記載の照明装置。

【請求項10】 前記透明樹脂層に一体封入された前記

光検出素子および前記LEDと、前記電源回路部とを、同一基板に実装した請求項1に記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数個の発光ダイオード（以下、LEDと略記する）を備えた照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の照明用光源である白熱電球やハロゲン電球と比較して、高い信頼性や長寿命といった特徴を持つLEDは、近年の発光効率の向上に伴いこれらの光源の代替として用いる事が考えられている。

【0003】LEDはその発光原理から、特定の発光波長の光しか発生しないため、白色光を得るには、特開2000-208815号公報記載のように、青色を発するLEDをその発光により黄緑色に発光する蛍光体と組み合わせたもの、あるいは特開平11-163412号公報記載のように、赤、青、緑など複数のLEDを組み合わせたものを用いる必要がある。

【0004】しかし、蛍光体を用いる方法では、波長変換に伴う効率低下が必ず発生し、効率の面から好ましい方法ではない。また、この方法では、LEDの発光波長と蛍光体の発光波長の組み合わせによって発光色が一意に決まってしまうため、光色の制御は不可能であり、蛍光体の劣化などによって色調が初期段階と比較してずれた場合でも修正は不可能である。さらに製造工程によって、蛍光体膜厚やLEDの出力及び発光波長にばらつきが生じるため、光色を統一させる事が難しいといった問題もある。

【0005】これに対し、複数の発光色を発するLEDを用いる方式では、高い発光効率を得られ、発光色も調整が可能になる。その半面、各色のLEDが異なる組成や材料で作製されている事から、発光出力の温度依存性や劣化速度が異なり、使用条件によって色調が変わってくるといった問題がある。

【0006】特開平10-49074号公報には、カラー表示装置のバックライト用光源としてLEDを用いる方式における、上記と同様な問題を解決するための方法が記載されている。すなわち、各発光色のLEDの輝度レベルを検出するための光センサーを用い、光センサーの検出値に従って各発光色のLEDの輝度レベルを調整するための制御を行い、一定した所定の色調を得ることを可能とする。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこの方法は、カラー表示装置のような比較的低レベルの光量を用いる装置には容易に適用できるが、本発明の対象とするような照明装置に直ちに適用することはできない。照明装置は、カラー表示装置に比べるとより多数のLEDが用いられ、それらのLEDの駆動を適切に制御するために

は、多数のLEDからの発光を反映した検出出力が得られる構造が必要だからである。

【0008】各LED毎に光センサーを設ければ高い検出精度が得られるが、多数のLEDに対してそのような構成を用いることは、装置の規模が増大し、コストも高くなるため実用的ではない。これに対して、上記の特開平10-49074号公報には、1個の光センサーを各発光色に対して共用する方法が記載されているが、照明用光源のように多数のLEDが分散して配置された場合において、全てのLEDからの発光を反映した検出出力を得るのに適した構成については考慮されていない。

【0009】本発明は、少数の光検出素子により、複数のLEDからの発光を反映した発光強度を検出し、その検出信号に基づいて各LEDの駆動を制御することにより、各LEDの発光特性が異なった条件下でも、所定の発光状態を得ることが可能な照明装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の照明装置は、少なくとも2次元方向に分散配置された複数のLEDと、前記複数のLEDを一体的に被覆した透明樹脂層と、前記透明樹脂層の内部、表面上もしくは近傍に配置された光検出素子により前記LEDの発光強度を検出する光検出部と、前記光検出部による検出出力に基づいて前記LEDの駆動を制御する電源回路部とを備える。前記光検出素子の個数は前記LEDよりも少く、前記光検出素子は、前記透明樹脂層を伝搬してきた前記LEDの発光強度を検出する。

【0011】この構成によれば、複数のLEDの発光が透明樹脂層を伝搬して光検出素子により検出されるので、多数のLEDを用いた場合でも、少数の光検出素子により多数のLEDからの発光を反映した検出が可能である。従って、長期に渡って連続的に発光出力を一定に保つ事が可能となる。

【0012】上記構成において、前記LEDは基板にベアチップ実装され、前記透明樹脂層は、前記LED及び前記基板を被覆するように設けられた構成とすることができる。

【0013】好ましくは、前記基板の上面と前記透明樹脂層の表面が略平行であり、各LED相互の間隔の最大値を d とし、前記透明樹脂層の屈折率を n としたとき、前記透明樹脂層の厚さ h が下記式の条件を満足するように構成する。

【0014】 $h > d / (2 \times \tan(\arcsin(1/n)))$

それにより、1つのLEDからの発光が他のLEDに入射して吸収されることを防止でき、光の取り出し効率を高めることができるとともに、光検出素子への入射光量を増大させることができる。

【0015】また、前記基板の表面部に設けられた窪みと、前記基板の表面に設けられた金属膜とを更に備え、

前記窪みの壁面は傾斜面をなして前記金属膜により反射面が形成され、前記窪みの底部に複数の前記LEDが実装され、前記窪みを含む前記基板を被覆するように前記透明樹脂層が設けられた構成とすることができる。

【0016】また上記の構成において、前記LEDは、複数の各発光色についてそれぞれ複数の設けられ、前記光検出部は、前記光検出素子により前記LEDの発光強度を各発光色ごとに検出し、前記制御回路は、前記光検出部からの各発光色ごとの検出出力に基づいて、各発光色ごとの前記LEDの発光強度のバランスが所定の状態になるように、前記LEDの駆動を制御する構成とすることができる。

【0017】この構成において、前記光検出部は、前記LEDの各発光色ごとに、対応する各発光色の発光ピーク波長に受光感度が一致する光検出器を備えてもよい。それにより、発光色が互いに異なるLEDの発光強度を、発光色ごとに検出することが容易となる。

【0018】また、前記LEDは、各発光色ごとにパルス電圧で順次点灯させられ、前記光検出部は、発光色数以下の個数の前記光検出素子により、前記点灯のタイミングと同期して光検出を行うことにより、複数の発光色に対して前記光検出素子を兼用して光検出を行う構成とすることもできる。この構成によれば、たとえば赤、緑、青といった順でそれぞれの発光色を持つLEDを発光させ、同じタイミングで光検出器からの出力電圧をモニターすることにより、それぞれの光色の出力比がわかる。この比を、設定した所定の値になるようにLEDの駆動を制御することにより、所望の色調を得たり、一定の発光強度を得たりする事が可能となる。

【0019】この構成において、各発光色ごとに同時に点灯させられる前記LEDは、相互間の距離が、前記LEDのアレイ中で隣接する前記LED間の距離よりも大きいように配置されていることが好ましい。LEDは発光している間に熱を発生させるため、同時に熱を発生するLEDの配置間隔を大きくすれば、相互の熱の影響を避けることができ、素子の高密度実装に際して発生する熱の低減を図ることが可能となる。

【0020】前記透明樹脂層表面には、反射防止膜コーティングを施すことが好ましい。透明樹脂層の表面に、例えば MgF_2 などの反射防止膜を形成することにより、樹脂内部を伝播する光を効率的に外部に取り出すことが可能となる。

【0021】また好ましくは、前記透明樹脂層に一体封入された前記光検出素子および前記LEDと、前記電源回路部とを、同一基板に実装した構成とする。光源部と光源部を制御する回路部分を同一基板上に実装することにより、照明装置の一体化、小型化、薄型化を実現することが可能となる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態につい

て、図面を用いて説明する。

【0023】図1に、複数のLEDと光検出素子を組み合わせた、本発明の実施の形態における照明装置の基本的なシステムを示す。LED光源部1は、複数のLEDを並べた発光面2と、光検出部3とから構成される。電源回路部4は、制御回路5と駆動回路6とから構成される。これらの要素は、同一基板上に作製することが可能であり、また、それぞれ分離して離れた位置に設置し、配線により接続することも可能である。光検出部3は、光検出素子として例えばホトダイオードを用いて構成することができる。光検出部3は、発光面2の光出力を検出し、その検出出力が制御回路5に入力される。制御回路5は、発光面2の光出力が所定の設定値と比較して大きい場合には駆動回路6の出力電力を絞り、その結果、発光面2の発光出力が減じられる。発光面2の光出力が所定の設定値と比較して小さい場合は、その逆の動作となる。

【0024】このように、LEDからの光出力を、ホトダイオード等を用いた光検出部3を用いて検出し、駆動回路6の動作をフィードバック制御することにより、LEDの劣化や熱特性の相違が生じた場合においても、発光強度の維持、あるいは複数の光色のLEDを用いた際の発光強度比の維持や所定の光色の発生が可能になる。

【0025】また、上記のような制御を行うことにより、LEDに発光色や発光強度の差があっても所定の光色が実現可能となるため、LEDの選別を行う必要がなくなる。

【0026】以下に、本発明の実施の形態について、より具体的に説明する。

【0027】(実施形態1) 図2Aは、本発明の実施形態1におけるLED光源部の平面図を示す。同図のA-A'断面図を図2Bに示す。このLED光源部においては、基板7上に、複数の単色のLED8と、1個の光検出素子9が実装され、透明樹脂層10によって覆われることにより、一体化されている。光検出素子9は、透明樹脂層10を伝播してくる光を検出するので、複数のLED8に対して1個配置すれば、発光強度を適切に検出することができる。

【0028】基板7は、LED8の発熱を効率よく拡散し放熱するために金属製基板が望ましいが、エポキシ樹脂やそれにアルミナを含ませたコンポジット基板でもよい。基板7には窪み7aが形成され、各LED8は窪み7aの底面部にベアチップ実装されている。窪み7aの傾斜部および底面部に金属メッキ11を施すことにより、LED8の発光を効率よく前面に向けて放射することができる。さらに基板7の上面全面に金属メッキ11を施すことにより、透明樹脂層10により内部に反射された光を再び外部に向けて反射させることができ、LED8の発光の外部への取り出し効率を高めることができる。

【0029】透明樹脂層10としては、アクリル樹脂や熱膨張係数の小さなエポキシ樹脂を用いることが望まし

く、特にLED8の発熱が大きく樹脂の変質が問題となる場合には、シリコーン樹脂を用いることが望ましい。これらの透明樹脂層は、成型することによりレンズ機能などを持たせることが可能である。またLED8は、ベアチップ実装以外にも、一般的な砲弾型や面実装タイプなどの形態で用い、さらに透明樹脂層10で覆ってもよい。

【0030】以上のように、複数のLED8を連続した同一の透明樹脂層10で封入することにより、全てのLED8の発する光が樹脂中を伝播して、光検出素子9に入射する。従って、LED8の数より少ない数の光検出素子9により、全てのLED8の発光を反映した検出出力を得ることが可能となる。

【0031】このような機能を十分に発揮させるために、透明樹脂層10の厚さを適切に設定することが望ましい。例えば、基板7の上面と透明樹脂層10の表面が略平行である場合には、透明樹脂層10の厚さh(図2B参照)が下記式(1)の条件を満足するように設定すればよい。この式において、dは各LED8相互の間隔の最大値(図2A参照)、nは透明樹脂層10の屈折率である。

$$\text{【0032】} \quad h > d / (2 \times \tan(\arcsin(1/n))) \quad (1)$$

それにより、1つのLED8からの発光が他のLED8に入射して吸収されることを防止でき、光の取り出し効率を高めることができるとともに、光検出素子9への入射光量を増大させることができる。

【0033】また、基板7としてSi基板を用い、ベアチップのLED8を実装するとともに、Si基板に、光検出素子9としてホトダイオードを、例えばレーザーダイオードユニットのように作り込むこともできる。それにより、モジュールの小型化、構造の簡略化、あるいは組立工程や部品点数の削減によるコスト削減を図ることができる。

【0034】本実施の形態において、複数のLED8は、基板7上に実装されることにより、平面上、すなわち2次元方向に分散配置されている。この形態は薄型が得られ、照明装置として最も好ましいが、本発明は、それ以外の形態にも適用可能である。すなわち、複数のLEDが多少3次元方向も含めて配置されていても、透明樹脂層10中を伝搬した光を検出することによる効果を得ることは可能である。

【0035】以上に説明した構造は、単色のLED8を用いて、1つの発光色のモジュールを構成した例である。すなわち、このようなモジュールを複数色について作成し、組み合わせて、白色光の照明装置を構成することができる。その場合は、各モジュールの光検出素子9からの出力を、図1に示す制御回路5にそれぞれ入力することにより制御を行う。

【0036】また、上記の構造において複数の発光色のLED8を用いることもできる。その場合は、後述する実

施の形態 3 のように制御を行えばよい。

【0037】（実施形態 2）図 3 A は、本発明の実施形態 2 における LED 光源部の平面図を示す。同図の B-B' 断面図を図 3 B に示す。この LED 光源部においては、基板 7 上に、それぞれ赤、緑、青の発光色をもつ LED 12~14 が実装され、透明樹脂層 10 がそれらを覆っている。透明樹脂層 10 の端部には、各色用の光検出素子 15~17 が配置されている。

【0038】各光検出素子 15~17 に対しては、それぞれ各色の LED 12~14 の発光波長領域のみを透過する分光フィルター 18~20 が取り付けられ、各発光色に対応した光検出器が構成されている。それにより、各光検出素子 15~17 は、透明樹脂層 10 の中を伝播してくる光の波長強度分布を各色領域で測定する。分光フィルター 18~20 の特性は、各発光色の発光ピーク波長に受光感度が一致するように構成することが望ましい。

【0039】各光検出素子 15~17 から得られる各色の発光強度、及び発光強度比を所定の設定値に保つように、制御回路により LED 12~14 用の各駆動回路の動作をフィードバック制御する。

【0040】なお光検出素子 15~17 が、図 2 の光検出素子 9 のように、透明樹脂層中に埋め込まれた形態にしてもよい。

【0041】（実施形態 3）図 4 A は、本発明の実施形態 3 における照明装置の LED 光源部の平面図を示す。同図の C-C' 断面図を図 4 B に示す。本実施形態の LED 照明装置は、各光色の LED をパルス電圧により順次点灯させ、発光色の数よりも少ない光検出素子により、複数色の LED の発光強度を検出できるように構成されている。

【0042】図 4 A、B に示されるように、この LED 光源部は、基板 21 上に実装された各々赤、緑、青の発光色をもつ LED 22~24 を有する。LED 22~24 は、透明樹脂層 10 によって覆われている。透明樹脂層 10 は、基板 21 の側部から背面部まで達する光ガイド部 10a を有する。基板 21 の背面近傍に、光ガイド部 10a の基板 21 側の端部に面して、光検出素子 25 が配置されている。LED 22~24 からの発光は、透明樹脂層 10 を伝播し、光ガイド部 10a を経由して光検出素子 25 に導かれる。

【0043】LED 22~24 は、発光色別に異なるタイミングで発光させられる。従って光検出素子 25 は、各発光色毎に順次発光強度の検出を行うことができ、3 つの発光色の LED に対して共通に 1 個設ければよい。

【0044】透明樹脂層 10 の表面には、反射防止コーティング 26 が施されている。反射防止コーティング 26 は、蒸着が容易で機械的に強く安定である、MgF₂、TiO₂、SiO₂、CeO₂、CeF₃、ZnS、ZrO₂などが望ましい。これらを透明樹脂層 10 の表

面にコーティングすることにより、内部を伝播する LED 22~24 からの発光が、大気との界面で再び内部に向かって反射される割合を減少させることができる。

【0045】図 4 C に、LED 22~24 に印加される駆動用のパルス電圧のタイミングチャートを示す。パルス電圧 27~29 は、クロック信号 30 に同期して順次赤（R）、緑（G）、青（B）の LED 22~24 が点灯するように出力される。光検出素子 25 は、クロック信号 30 によって検出値をリセットする。従って、光検出素子 25 により時系列的に得られた電圧値の比は、LED 22~24 の各発光出力比を表している。その比を所定の設定値に保つように、LED 22~24 を駆動する回路の動作を制御回路でフィードバック制御し、各色の LED 22~24 を発光させる。

【0046】以上のように、発光色の異なる LED を用いる際に、発光色ごとに順次点灯させ、同じタイミングで発光強度を検出しフィードバック制御することにより、一つのホトダイオードで複数色の LED の駆動を制御することが可能となる。

【0047】なお、各発光色の発光周期はできるだけ短い方が好ましく、10ms 以下の周期のパルス電圧を用いることが望ましい。

【0048】（実施形態 4）図 5 A は、本発明の実施形態 4 における LED 光源部の平面図を示す。この LED 光源部においては、LED の駆動は実施の形態 3 と同様に行われる。ただし LED アレイ中、相互間の距離が遠い複数の LED が同時に点灯するように、各 LED の配置及び各 LED の発光タイミングが設定されている。

【0049】基板 31 に実装された LED 32~34 は、発光色に応じて、それぞれ a 系列、b 系列、c 系列にグループ分けされて配線されている。それにより、LED 32~34 は、各系列別に点灯する。同時に点灯する各 LED は、相互間の距離が大きくなるように、LED 32~34 が配置されている。使用される LED の個数によって必ずしも条件を充足できない場合もあるが、例えば、同時に発光する LED は、相互に隣接していない LED のみとなるように設定される。言い換えれば、各発光色ごとに同時に点灯させられる LED は、相互間の距離が、LED のアレイ中で隣接する LED 間の距離よりも大きいことが望ましい。

【0050】LED 32~34 には、図 5 B に示すように、a 系列にはパルス電圧 35 が、b 系列にはパルス電圧 36 が、c 系列にはパルス電圧 37 が、それぞれクロック信号 38 に同期して印加され、それぞれが順次点灯する。従って、同時に点灯する LED は、相互に距離の遠い同じ系列の LED のみとなる。それにより、LED から発生する熱の分布を拡散させることが可能となり、LED を集積して実装した際の、温度上昇による LED の素子寿命や発光効率の低下を緩和することができる。

【0051】（実施形態 5）図 6 A は、本発明の実施形態 5 における照明装置の平面図を示す。同図の D-D' 断

面図を図 6 B に示す。この照明装置は、複数の LED を透明樹脂層中に実装した照明装置を複数組み合わせた構成を有する。

【0052】図 6 A に示すように、4 個の LED 光源部 39 が、照明器具 40 に固定されている。照明器具 40 の内部には、光検出素子 41 と、LED を制御及び駆動する電源回路 42 が配置されている。各 LED 光源部 39 は、LED 43 を透明樹脂層 44 により基板 45 と一体化して構成されている。LED 光源部 39 は、照明器具 40 に嵌め込んで取り付けことができ、また取り外すことも可能で着脱自在となっており、従って交換可能である。光検出素子 41 は、嵌め込まれた LED 光源部 39 における透明樹脂層 44 の端部に面するように配置され、上記の実施形態と同様に、透明樹脂層 44 中を各 LED 43 から伝搬してくる光を好適に検出することができる。

【0053】各 LED 光源部 39 は、実施の形態 2～4 のように、発光色の異なる LED 43 を組み合わせて用いた構成としても良いし、あるいは実施の形態 1 のように単一発光色の LED 43 を用い、異なる発光色の LED 光源部 39 を組合せて本実施形態の照明装置を構成することもできる。但しそれに応じて、光検出素子 41 および電源回路 42 の構成を適切に選択する必要がある。

【0054】本実施形態のように、複数の LED を基板上に実装し、透明樹脂層で封入したものをユニット化し、複数のユニットを同一平面状で点灯させることにより、広い面積を照明することが可能となる。またユニット化することにより、素子不良等で一部の LED が不点灯になった場合も、その部分のみを容易に交換することが可能となる。その上、将来効率の高い LED が開発されても、上記の制御方式を用いることにより、LED の大きさや形状、駆動電圧に依らず、同じ駆動回路と制御回路を用いて点灯させることができる。

【0055】なお、図 2 A 及び図 2 B に示した 1 個の LED 8 を実装した構造を、図 7 A、B に示すように、複数の LED 53 を実装した構造に置き換えた場合でも、上記と同様な効果を得ることができる。図 7 A は、LED 光源部の一部の平面図を示す。同図の E-E' 断面図を図 7 B に示す。これらの図は、図 2 A の窪み 7 a の 1 個に相当する部分を示したものである。

【0056】この LED 光源部においては、基板 51 に設けられた窪み 52 の底部に、複数個（図では 9 個）の LED 53 がベアチップ実装され、透明樹脂層 54 によって覆われることにより、一体化されている。窪み 52 の壁面は緩やかな傾斜部を形成し、基板 51 の表面に金属メッキ 55 を施すことにより、窪み 52 の壁面により大きな反射板が形成されている。図示は省略したが、光検出素子が、透明樹脂層 54 の内部、表面上もしくは近傍に配置されている。

【0057】このように、1 個の窪み 52 に複数の LED 53 を実装した構造とすることにより、指向性を持たせ

た LED 光源の大幅な薄型化が可能になる。また、このような構造においては、光検出素子により透明樹脂層 54 内を伝搬する発光を検出する方法が、検出精度の向上に特に有利である。

【0058】この構造を、図 3 A 及び図 3 B に示した R、G、B 各色の LED 12、13、14 について、それぞれ適用してもよい。すなわち、各色について、1 つの窪み 52 に複数個の LED を実装した構造とする。

【0059】

【発明の効果】本発明によれば、複数の LED の発光が透明樹脂層を伝搬して光検出素子により検出されるので、多数の LED を用いた場合でも、少数の光検出素子により多数の LED からの発光を反映した検出が可能であり、各 LED の発光特性が異なった条件下でも、所定の発光状態を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の照明装置の概略構造を示すブロック図

【図 2 A】 実施形態 1 における照明装置の LED 光源部を示す平面図

【図 2 B】 同 LED 光源部の断面図

【図 3 A】 実施形態 2 における照明装置の LED 光源部を示す平面図

【図 3 B】 同 LED 光源部の断面図

【図 4 A】 実施形態 3 における照明装置の LED 光源部を示す平面図

【図 4 B】 同 LED 光源部の断面図

【図 4 C】 同 LED 光源部を駆動する電源波形を示す波形図

【図 5 A】 実施形態 4 における照明装置の LED 光源部を示す平面図

【図 5 B】 同 LED 光源部を駆動する電源波形を示す波形図

【図 6 A】 実施形態 5 における照明装置の平面図

【図 6 B】 同装置の断面図

【図 7 A】 変更した LED 配置を用いた LED 光源部の一部を示す平面図

【図 7 B】 同 LED 光源部の断面図

【符号の説明】

1 LED 光源部

2 発光面

3 光検出部

4 電源回路部

5 制御回路

6 駆動回路

7、21、31、51 基板

7a、52 窪み

8、12～14、22～24、32～34、43、53 LED

9、15～17、25、41 光検出素子

(7)

特開 2002-344031

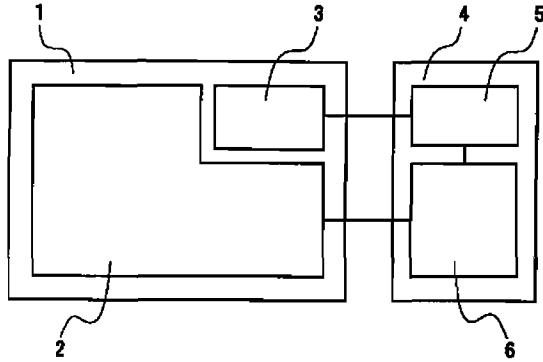
11

12

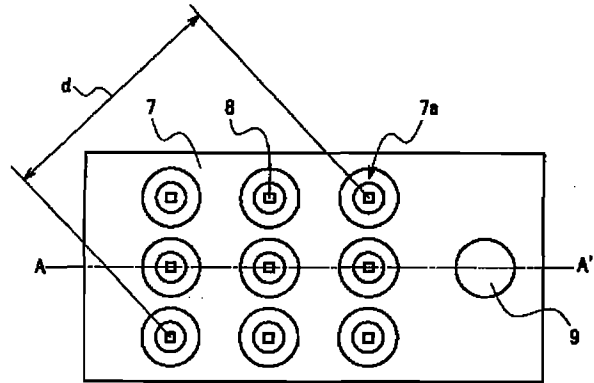
10、44、54 透明樹脂層
10a 光ガイド部
11、55 金属メッキ
18~20 分光フィルター
26 反射防止コーティング

* 27~29、35~37 パルス電圧
30、8 クロック信号
39 LED光源部
40 照明器具
* 42 電源回路

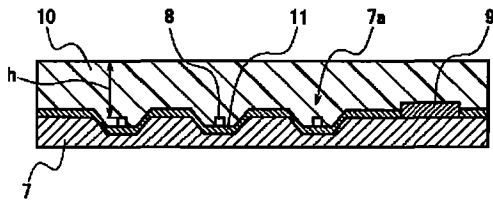
【図1】



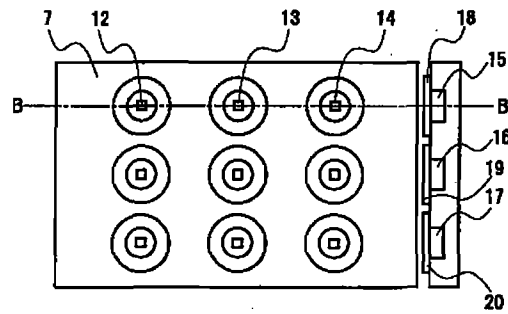
【図2A】



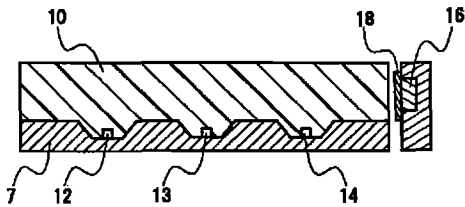
【図2B】



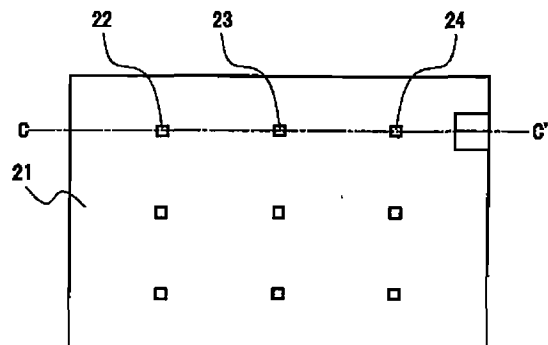
【図3A】



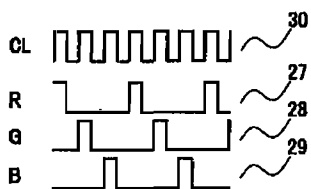
【図3B】



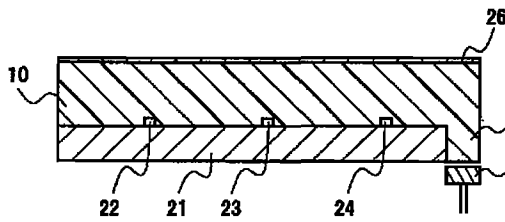
【図4A】



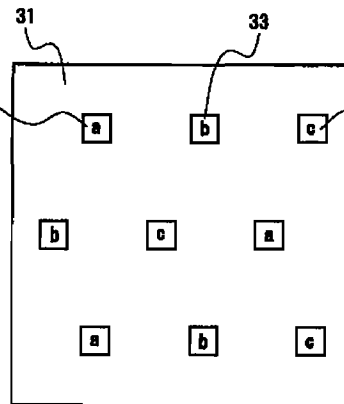
【図4C】



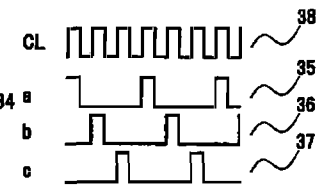
【図4B】



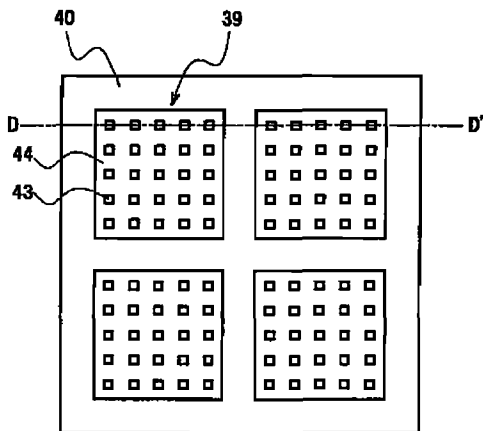
【図5A】



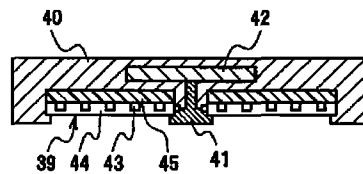
【図5B】



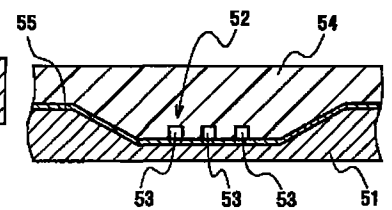
【図6A】



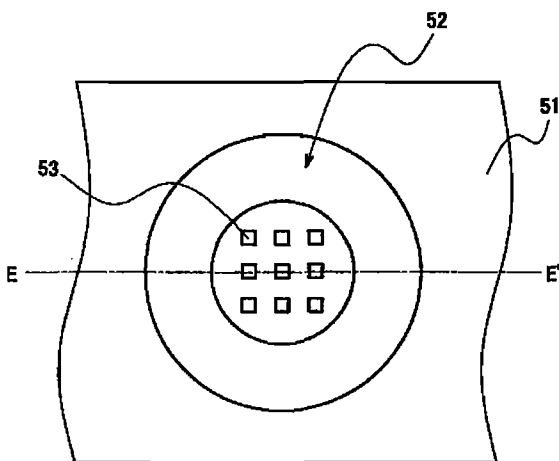
【図6B】



【図7B】



【図7A】



フロントページの続き

- (72)発明者 松井 伸幸
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
- (72)発明者 清水 正則
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム(参考) 3K073 AA43 AA48 AA52 AA63 AB02
AB04 BA26 BA29 BA32 CF13
CG01 CG04 CG12 CG22 CG41
CJ17 CJ22 CJ24 CL01 CM07
5F041 AA11 BB32 BB33 DA13 DA14
DA19 DA33 DA34 DA36 DA44
DA46 DA56 DA82 DA83 DB08
EE22 FF11
5F089 AA10 AB01 AB03 AB17 AC10
AC14 AC16 CA15 CA16 DA02
DA06 FA03 FA06 FA10 GA01
GA07